

Document Name: Unexamined Japanese Patent Application No. 61-14187

Publication Date: January 22, 1986

Title: Reinforced Platelike Sintered Body

(On the front page, from the first line from the bottom of the left column to the sixth line of the right column)

A generally known method for enhancing the strength of sintered bodies includes the addition of a predetermined amount of impurities to a base material. The addition of the impurities can effectively suppress the growth of particles during a sintering operation. Another method for reinforcing the sintered bodies includes the coating of particles on the surface of the formed base material. The coated particles have an ion radius larger than that of the base material. This effectively promotes the substitution and the solid-solution formation for producing a compression stress in the surface area of the base material.

1:5 5.110,442

3-9817-TS

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-14187

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)1月22日

C 04 B 41/87

7412-4G

審査請求 未請求 発明の款 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 補強板状絶縁体

⑯ 特 願 昭59-130938

⑰ 出 願 昭59(1984)6月27日

⑱ 発 明 者 小 島 孝 夫

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

日本特殊陶業株式会社内

⑲ 発 明 者 山 田 哲 正

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

日本特殊陶業株式会社内

⑳ 出 願 人 日本特殊陶業株式会社

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

㉑ 代 理 人 弁理士 加藤 朝道

③ 本特許は表面コート
を作るとして
母材の強化。

① 母材の材料は?
② 本発明は下記従来技術に
当たらないのか?
④ 補強法
⑤ 表面コートP-1

明 記 書

1. 発明の名称
補強板状絶縁体

2. 特許請求の範囲

(1) 板状に成形した母材の表面の一部または全
面にA₂O₃、質量百分率を所定の厚みになるよ
う形成して形成母材の組成率1.0/1.0と表面
層の組成率1.0/1.0の比を1.01~
1.08とし母材と表面層を同時焼結したこ
とを特徴とする補強板状絶縁体。

(2) 前記板状母材の厚さに対しその表面の
A₂O₃、質量百分率の厚さを1/100~50
/100の範囲にしたことを特徴とする特許請
求の範囲第1項に記載の補強板状絶縁体。

3. 発明の好適な説明
(発明上の利用効力)

この発明は、板状絶縁体の強度を向上させる手
段に関する。

(技術的意義)

…特に、絶縁体の強度を高める手段として、母

① 母材に所定量の不純物を添加することにより、焼成
時の収縮率を抑制するようにしたものがあり、如
の絶縁体を強化する手段としては、② 母材の成形体
の表面に母材よりもイオン半径の大きな粒子を
コーティングし焼成時に置換型溶させて表面に圧
縮応力を生じさせるようにしたものがある。

しかしながら、同定不純物を添加する補強法に
よると、不純物の種類に応じて母材の強度に影響
を及ぼすことがあり、いろいろ不純物の種類を研
究する手間がかかって、絶縁体強化手段としては
肉体的な補強処理とはいえず、また絶縁体の(表面
コート)をつくる補強方法によると、コート材の
種類つまり母材との置換型溶の程度により圧縮応
力が異なり、強度が不安定となって補強安定性を
欠き、場合によっては表面にクラックを生じるこ
ともあった。

(発明の目的)

本発明の目的は、無害な手段により、母材の組
成にかかわらず板状絶縁体の強度を母材自身の
強度よりも一段と高めることにある。

(発明の構成概要)

本発明の補強板状焼結体は次のとおりにして得られる。即ち、板状に成形した母材の表面の一部または全部に Al_2O_3 質表面層を所定の厚みになるよう形成して母材と表面層との面積比率の比を $1.01 \sim 1.08$ とし母材とその表面層を同一材料とする。母材またはコート材の焼成収縮後の寸法を L 、焼成前の寸法を L_0 とすると、ここでいう面積率は L/L_0 で表わされる。

本発明は、即ち、母材の表面に Al_2O_3 質の薄いコーティングをすることにより、焼成時の母材と Al_2O_3 質の収縮差を利用し、表面層を緻密化させるとともに、母材質表面にも圧縮の応力を生じさせることに特徴がある。母材としては、前記面積率比を満足する各種のセラミック材を用いることができ、好ましくは Al_2O_3 、 ZrO_2 、 Y_2O_3 、 SiO_2 、 CaO 等を含む ZrO_2 などのセラミック材を用いる。

表面層は母材板状表面の片面だけに設けてもよいし、また両面に設けてもよい。表面層の厚み

は、母材の厚みの場合母材厚の $1/5$ 以下、また両面の場合両方の表面層で母材厚の $1/1$ 以下にする必要がある。これは、収縮差を利用し、母材の収縮に合わせてコーティング層を収縮させる必要があるためである。表面層は緻密なものが多い。

この方式を用いると、母材と表面層との焼成時収縮（母材の収縮係数による収縮も含む）の差が大きいほど補強効果につながるが、焼成物にキレ、ソリ等を生じさせない程度にとどめる必要がある。即ちソリの場合に両面にコートすれば、ソリを生じさせずに強度を補強することもできる。これらのことから、焼成時の収縮差は、目的とする強度に対し、任意に選ぶことも可能になる。

表面層としてのアルミナ質とは、アルミナ約80%以上のものを称し、好ましくはアルミナ90%以上とし、不純物として SiO_2 、 CaO を含むものでよく、機械的に収縮係数異なりし焼結促進剤として公知の MgO 、 ZrO_2 等を約5%以内含むものでもよい。

(実施の形態)

本発明の補強板状焼結体は、例えば部分安定化または安定化 ZrO_2 質を板状に成形し、その表面および裏面に所定の厚みの Al_2O_3 質のコート層を設ける。ここでの板状は、平板、曲板、または曲板の合成物（大まかには、パイプ）等のいずれでもよい。このコート層と本体は、同時に焼結を行ない、板状焼結体を得る。この場合好ましくは、 ZrO_2 系板状焼結体（母材）に対し、 Al_2O_3 のコート層の厚さを片側で $1/100 \sim 50/100$ とする。このコート層は必要に応じて板状焼結体の一面又は全面に互い形成する。

この方式で行なうと、コート層と母材とが一体化し収縮し、母材とコート層とが相互に作用して、母材のみの焼結体と比べ、2倍以上の機械的強度を得ることができる。この発明では、コート層として用いる Al_2O_3 質自身の強度をも上げる。これは、母材にコート層をコーティングした後に行なう焼成の際、母材とコート層（コート材）の収縮率（寸法/焼成寸法）を異なる程

度にしたこと、具体的にはコート層の収縮率を母材に比べ小さくしたことにより、コート材が母材の焼成時収縮により、本来の収縮以上に縮んで、緻密化し、また圧縮応力を生じているためと考えられる。このコート材と母材との面積率の対比は、差が大きいほど効果が大いと考えられるが、焼結体にキレ、ソリ等が入らないことが前提である。母材の面積率/コート材の面積率 $= 1.01 \sim 1.08$ である。面積率比がこれより小では、十分な強化効果が生じず、またこれより大ではクラック、ソリ等が生じ易い。表面層は Al_2O_3 質であり、濃度は Al_2O_3 が好ましく、純度は90%以上が好ましい。このことは、あくまでも補強層という立場上での論議、化す的に安定な Al_2O_3 が充分に入っている方がよいという考えからである。

次にこの実施の形態では、 ZrO_2 質の母材とコート材とを一体化する必要があり、また緻密なコート材を必要とするので、母材の焼結温度に於いて、コート材を焼結する必要を生じる。した

が、望ましくはコート材に炭素粉を含有させるのがよい。

以下に各種炭素粉の新しい製造方法の基盤について説明する。例えばZrO₂、原料にY₂O₃、CaO、MgO等の安定化剤原料を所定量添加しボールミル等で混合する（このこれらの安定化剤は通常4～10重量%含有できる）。この混合物を乾燥した後炭素粉を添加し、必要に応じて有機系バインダーなどのバインダーを添加し、ドクターブレード法、押出法、プレス法などによりシート状に成形し、型体部分安定化および安定化ZrO₂質の本体素地を得る。例えば、A2、O₂原料に有機系バインダーを混合し、これをペースト状に作成し、コート材を得る。

型体素地の表面および裏面にペースト（スクリーン）印刷法、圧延法、または熱圧法によりコート材を被覆し、これを酸化雰囲気下で1500℃～1550℃で1～4時間焼成し、こうして部分安定化および安定化ZrO₂質のコート材を得る。

- ペーストを作成し（コート1）さらにシートを作成した（コート2）。
3. 型体1にコート1はスクリーンにて30μm厚で片面印刷した。また型体1にコート2を熱圧法にてラミネートした。
4. 焼成温度を250℃で×10Hr行った。
5. 比較例として型体質で作成したペースト（コート3）およびシート（コート4）でも工程3、4と同様に作った。

実施例Ⅱ

1. ZrO₂原料（平均粒径2μm、純度99%）にY₂O₃を60.1%添加し、有機バインダーを加えて板厚0.8mmのシートを作成した（これを型体Ⅱとする）。
2. 実施例Ⅰ-1の原料にてペーストを作成し（コート5）、さらにシートを作成した（コート6）。
3. 型体Ⅱにコート5はスクリーンにて30μm厚で片面印刷した。また型体Ⅱにコート6を熱圧法（80℃）にてラミネートした。

（炭素粉）11187(3)の炭素粉がよい。

本発明によれば、得られる炭素粉データ（第1次、第2次）が、A2、O₂の炭素粉よりも高い炭素含有率を確保することができ、

このようにして製造可能な炭素粉炭素粉体の厚さは、凡そ0.1～5mmであり、同一炭素粉のものを炭素粉（中体）と比較すれば約60～80%の肉厚でない。

（実施例）

本発明の実施例を説明する。

実施例Ⅰ

1. 平均粒径1.5μmのA2、O₂質（純度92%、S10、5%、MgO2%、CaO1%）にて有機バインダー（ポリビニルブチラール）を10wt%添加し、板厚0.8mmのシートを作成した（これを型体Ⅰとする）。
2. この型体Ⅰ質に平均粒径2μm、純度99%のZrO₂を2wt%（～5wt%）添加し、

4. 炭素粉を250℃で×10Hr行った。これらの原料（実施例Ⅰ、Ⅱ）をφ5×長さ45に切断し、1520℃にて大気雰囲気中にて4時間焼成した。炭素粉についてスパン間18mmで3点支持法にてベンディングテストした。その結果を第1表、第2表に示す。

30 μm
800 μm

第 1 表

	内 容	生のコート厚 / 生母体厚	抗折強度 kg/cm^2	備 考	取 扱
実例 I 母体 1.198 コート層 1.145	1 母体 I のみ	0 / 0.8	4 2	——	外
	2 コート 2 のみ	0.8 / 0	4 2	——	外
	3 母体 I + コート 1 片面	0.03/0.8	5 2 ~ 6 4	——	内
	4 母体 I + コート 2 片面	0.10/0.8	5 0 ~ 5 8	——	内
	5 " "	0.40/0.8	4 5 ~ 5 0	ソリが大きい	外
	6 母体 I + コート 3, 4 "	$\frac{0.03}{0.10}/0.2$	4 0 ~ 4 8	同 一 層	外
実例 II 母体 1.245 コート層 1.198	7 母体 II のみ	0 / 0.8	1 8 ~ 2 1	——	外
	8 母体 II + コート 5 片面	0.06/0.8	5 0 ~ 5 5	小さなソリを生じた	内
	9 " 片面	0.12/0.8	5 3 ~ 6 0	——	内
	10 母体 II + コート 6 片面	0.20/0.8	ソリが大きくて不可	——	外
	11 " 片面	0.40/0.8	5 1 ~ 6 3	——	内
	12 " "	0.55/0.5	キレ	——	外

* 注 実測の合計値

第 2 表

Σ_1 / Σ_2 の比	Σ_1 / Σ_2	抗折力 (kg/cm^2)	生のコート厚 / 生母体の厚 (mm/mm)	内 容	取 扱
1.05	母体 1.245 コート層 1.145	55 ~ 65	0.06/0.7	母体 II + コート 1 片面	内
1.044	母体 1.275 コート層 1.198	30 ~ 35	0.06/0.7	母体 III + コート 5 片面	内
		20 ~ 25	0 / 0.3	母体 III のみ	内
1.047	母体 1.302 コート層 1.198	約 85 **	0.06/0.75	母体 IV + コート 5 片面	外
		約 85	0 / 0.75	母体 IV のみ	外

* 実測の合計値

** 縦方向の蛇行傾向が生じ、切れを生じ易い

但し、第 2 表において、

母体 III: Y, O₁ 8 セル $\Sigma_1 / \Sigma_2 = 1.275$ (耐燃率)

母体 IV: Y, O₁ 4 セル $\Sigma_1 / \Sigma_2 = 1.302$ (耐燃率)

(ジルコニアに A₂, O₁、シリカを多く含む)

である。

なお、Y, O₁ の添加量が 5 セル未満のもの (母体 IV) は、700℃以下の温度での 1000 H₂ 還元後の抗折力が片側面にまで劣化する傾向を生ずる。

なお、通常よりも厚い方が強度の向上が大きいのも、焼成収縮率が母材とコート材とでかなり大きいのである。この差が大きい場合には、ツリが生じるため、コート層は、薄い方が好ましい。

(発明の効果)

以上のように、母材に比し収縮の小さなコート層を母材に施すことにより、非常に薄いコート層でも収縮率を数倍にしよう（あるいは2-3倍になる）。一般の板状絶縁体素子の強度を補強することが可能である。強度補強したい部分のみコートすることも可能のため、母材質に悪影響を与えずに対処できる。

なお、これらの焼成収縮率を応用して考案するに、所定の母材とコート材であっても両コート材のみをすめ、収縮を加え焼成収縮を小さくさせてからコーティングしても良いこととなる。四角板型等によって焼成収縮の小さなコートを作成しても良い。しかしながら、コート層と母材との焼結後の一体化も必要で、少なくともコートのみがハクリ

特許庁長官 14187(5)
を発生しない組合せにする必要がある。

出願人 日本特殊陶業株式会社
代理人 井澤ト 加藤 朝臣

手続補正書(自発)

昭和59年8月31日

特許庁長官 志賀 孝 殿

I 明細書の「発明の詳細な説明」の欄を次の通り補正する。

1) 第9頁、第18行「30μm」を「60μm」に補正する。

以上

1 事件の表示

昭和59年特許第130938号

(昭和59年6月27日出願)

2 発明の名称 焼成板状絶縁体

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人

氏名 (451) 日本特殊陶業株式会社

4 代理人

住所 〒105 東京都港区新橋1丁目12番6号
富士エレクトロニクス株式会社(四)506-0295

氏名 (6081) 加藤 朝臣

59.8.31

5 補正により追加する発明の数 なし

6 補正の対象 明細書の「発明の詳細な説明」の欄

7 補正の内容 明細書の通り

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)